

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-241311

(43)Date of publication of application : 27.08.2003

(51)Int.Cl.

G03B 21/14  
G02F 1/13  
G03B 21/00  
G03B 33/12  
H04N 9/31

(21)Application number : 2002-036869

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 14.02.2002

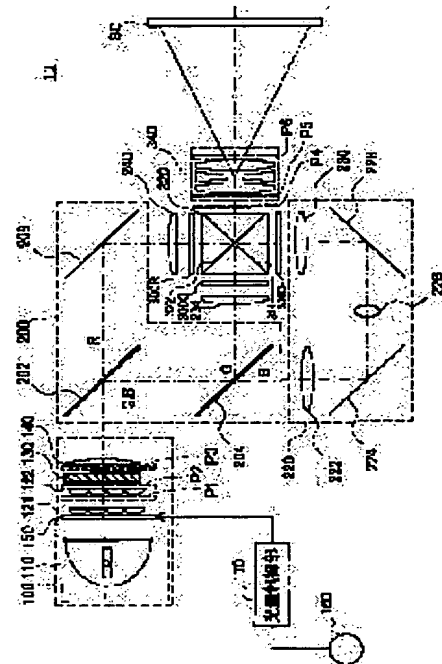
(72)Inventor : USHIYAMA TOMIYOSHI

## (54) PROJECTOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a projector by which a projecting light quantity is adjusted in a wide range.

SOLUTION: The projector 10 is provided with a light quantity adjusting part 150. The light quantity adjusting part 150 is controlled by a light quantity controlling part 170 and manual operation by a user or the like and adjusts a transmitted light quantity. Light transmitted through the light quantity adjusting part 150 passes through a color light separating optical system 200, a relay optical system 220, liquid crystal light valves 300R, 300G and 300B, a cross dichroic prism 320 and a projection lens 340 and is projected on a screen SC.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-241311

(P2003-241311A)

(43) 公開日 平成15年8月27日(2003.8.27)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 B 21/14		G 0 3 B 21/14	Z 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 5 C 0 6 0
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	E
33/12		33/12	
H 0 4 N 9/31		H 0 4 N 9/31	C
		審査請求 未請求 請求項の数 9	O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-36869(P2002-36869)

(22) 出願日 平成14年2月14日(2002.2.14)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 牛山 富芳

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 110000028

特許業務法人明成国際特許事務所

Fターム(参考) 2H088 EA15 EA32 BA13 HA24 HA25

HA28

5C060 GA02 GD00 HC12 HC14 HC19

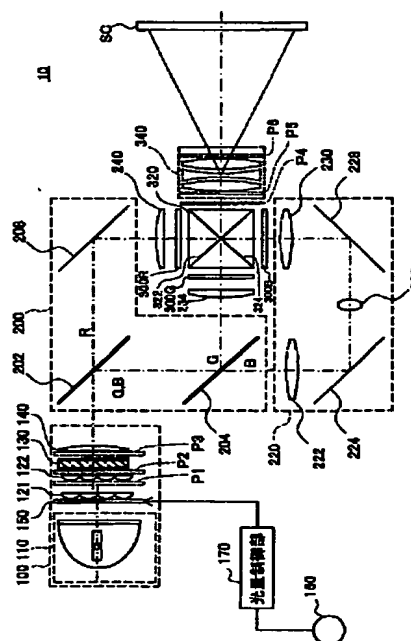
HC22

(54) 【発明の名称】 プロジェクタ

(57) 【要約】

【課題】 投写する光量を広範囲に調整可能なプロジェクタを提供する。

【解決手段】 プロジェクタ10は、光量調整部150を備える。光量調整部150は、光量制御部170やユーザのマニュアル操作等により制御され、透過する光量を調整する。光量調整部150を透過した光は、色光分離光学系200、リレー光学系220、液晶ライトバルブ300R、300G、300B、クロスダイクロイックプリズム320、投写レンズ340を経由し、スクリーンSC上に投写される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を投写するプロジェクタであって、光源と、光を外部に投写する投写部と、前記光源から射出された光を前記投写部に伝達する光路と、を備え、更に、前記光路および投写部の少なくとも一方に、通過する光量を調整するための光量調整部を備えるプロジェクタ。

【請求項2】 請求項1に記載のプロジェクタであって、前記光路は、前記光源から射出された光を、複数の色光に分離する色光分離部と、前記色光を各々変調する色光変調部と、前記変調した色光を合成する光合成部と、を備え、前記光量調整部は、前記光源と色光分離部との間、および、前記光合成部と投写部との間の少なくとも一方に設けられているプロジェクタ。

【請求項3】 請求項1に記載のプロジェクタであって、前記光路は、前記光源部から射出された光を直線偏光光に変換する偏光変換部を備え、前記光量調整部は、前記光源と前記偏光変換部との間に備えられているプロジェクタ。

【請求項4】 請求項1に記載のプロジェクタであって、前記投写部と前記光量調整部とを一体化して備えるプロジェクタ。

【請求項5】 請求項1に記載のプロジェクタであって、前記投写部は、投写する光のフォーカスを調整するフォーカス調整部を備え、前記光量調整部は、該フォーカス調整部と連動して通過する光量を調整するプロジェクタ。

【請求項6】 請求項1に記載のプロジェクタであって、前記投写部は、投写する光の投写面積を調節するズーム調整部を備え、前記光量調整部は、該ズーム調整部と連動して通過する光量を調整するプロジェクタ。

【請求項7】 請求項1に記載のプロジェクタであって、前記光路に前記光量調整部と、光変調用の液晶パネルとを備え、通過する光束の絞り量を調節する絞り調整部を備えるプロジェクタ。

【請求項8】 請求項7に記載のプロジェクタであって、前記絞り調整部は、前記光量調整部と連動して通過する

光量を調整するプロジェクタ。

【請求項9】 請求項1に記載のプロジェクタであって、外部環境の明るさ、又は、前記投写部により光を投写された投写領域の明るさを検知する外光検知部と、前記検知した明るさに応じて、前記光量調整部を制御して通過する光量を調整する制御部と、を備えるプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像を投写するプロジェクタに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、プロジェクタは、プレゼンテーション用映像機器として、会議や講演等の場で用いられる機会が多かった。プロジェクタは、明るい会議室等でも明瞭に画像を投写可能とするため、その光源には強力な光源ランプが採用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 一方、近年では、DVD（デジタルバーサタイルディスク）の普及に伴い、自宅にスクリーンとプロジェクタを設置し、大画面で映画等を楽しむシステム（いわゆるホームシアター）を構築する家庭が増えつつある。

【0004】 上記のように、映画鑑賞等の目的でプロジェクタを用いる場合には、部屋を暗くして用いることが多い。そのため、従来のプレゼンテーション用のプロジェクタではその光が眩し過ぎるという問題があった。これに対し、例えば、光源ランプ自体に印加する電力を調節することによりその光量を抑えることが可能である。こうすることにより70～80%までその光量を抑えることができる。

【0005】 しかし、電力の調整によりそれ以上光量を抑え込むと光源ランプの寿命が短くなるという弊害が生じていた。また、プレゼンテーション用の用途でも用いられるように、十分な出力は確保したいという要請があった。

【0006】 本発明は、上述の課題に鑑みなされたものであり、投写する光量を広範囲に調整可能なプロジェクタを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】 上記課題の少なくとも一部を解決するため、本発明のプロジェクタを、以下のように構成した。すなわち、画像を投写するプロジェクタであって、光源と、光を外部に投写する投写部と、前記光源から射出された光を前記投写部に伝達する光路と、を備え、更に、前記光路および投写部の少なくとも一方に、通過する光量を調整するための光量調整部を備えることを要旨とする。

【0008】 このようなプロジェクタによれば、光量調

整部によって通過する光量を調整することができる。従って、光源自体の出力を調節することなく投写する光量を低減することが可能となる。この結果、光量を幅広い範囲で調整することができる。なお、光量の調整は、段階的に増減させてもよいし、連続的に行ってもよい。また、光を通過させる／させないという状態を交互に切り替えることにより調整してもよい。この場合、その通過させる状態の時間密度に応じて光量を増減させることができる。

【0009】なお、上記プロジェクタにおいて、前記光路は、前記光源から射出された光を、複数の色光に分離する色光分離部と、前記色光を各々変調する色光変調部と、前記変調した色光を合成する光合成部と、を備え、前記光量調整部は、前記光源と色光分離部との間、および、前記光合成部と投写部との間の少なくとも一方に設けられているものとしてもよい。

【0010】こうすることにより、各色偏重なく光量を調節できるため、色バランスを崩すことがない。

【0011】また、上記プロジェクタにおいて、前記光路は、前記光源部から射出された光を直線偏光光に変換する偏光変換部を備え、前記光量調整部は、前記光源と前記偏光変換部との間に備えられているものとしてもよい。

【0012】このような構成であれば、偏光変換部へ入射する光を抑えることができるため、偏光変換部を構成する材料の劣化を少しでも抑えることができる。

【0013】また、上記プロジェクタにおいて、前記投写部と前記光量調整部とを一体化して備えることとしてもよい。

【0014】また、上記プロジェクタにおいて、前記投写部は、投写する光のフォーカスを調整するフォーカス調整部を備え、前記光量調整部は、該フォーカス調整部と連動して通過する光量を調整することとしてもよい。

【0015】フォーカス調整部は、プロジェクタと光が投写される対象（スクリーンや壁等）との距離、すなわち投写距離に従ってフォーカスを調整する。よって、本構成のプロジェクタによれば、投写距離に応じた光量の調整を行うことが可能となる。通常、光量が要求される広い会場では投写距離が遠くなり、光量を抑制したい狭い会場では投写距離が近くなる。そのため、例えば、投写距離が遠い場合は光量を上げ、近い場合は光量を下げるといった調整が可能である。

【0016】また、上記プロジェクタにおいて、前記投写部は、投写する光の投写面積を調節するズーム調整部を備え、前記光量調整部は、該ズーム調整部と連動して通過する光量を調整することとしてもよい。

【0017】こうすることにより、投写面積に応じて光量を調節することができる。例えば、投写面積を広くする場合は光量を上げることにより明瞭に画像を投写し、投写面積を狭くする場合は、光量を抑え、眩しくならな

いようにすることが可能となる。

【0018】また、上記プロジェクタにおいて、前記光路に前記光量調整部と、光変調用の液晶パネルとを備え、通過する光束の絞り量を調節する絞り調整部を備えることとしてもよい。

【0019】一般的に、光束の絞り量を大きくすると、液晶パネルへの入射角度の大きい光を遮断することとなり、コントラストを向上させることができる。コントラストの向上効果は、光量にも依存し、最適な画質をえるための絞り量は、全ての光量で一定とは限らない。本構成のプロジェクタでは、絞り調整部により絞り量を調整可能なため、光量調整部によって調節された光量に応じて、コントラストの向上を図ることができる。絞り調整部は液晶パネルより光源側、投写部側のいずれに設けてもよいが、コントラスト向上の観点から投写部に設けることが好ましい。

【0020】この場合、前記絞り調整部は、前記光量調整部と連動して通過する光量を調整すると好適である。

【0021】こうすることにより、光量調整部により光量を変化させても、その変化と連動して絞り調整部が絞り量を調節するため、容易にコントラストの向上を図ることができる。

【0022】また、上記プロジェクタにおいて、外部環境の明るさ、又は、前記投写部により光を投写された投写領域の明るさを検知する外光検知部と、前記検知した明るさに応じて、前記光量調整部を制御して通過する光量を調整する制御部と、を備えることとしてもよい。

【0023】こうすることにより、外部環境の明るさや、投写領域（スクリーンや壁等）の明るさに応じて光量を調整することができる。例えば、外部環境が明るい場合は、より明瞭に画像を投写するため光量を上げ、逆に、暗い場合は眩しくないように光量を下げるといった調整が可能となる。一方、投写領域の明るさが検知可能であれば、投写領域が明るい場合は眩しくないように光量を下げ、逆に、暗い場合は光量を上げるといった調整が可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、実施例に基づき以下の順序で説明する。

A. プロジェクタ概略構成：

B. 光量調整部：

C. 光量調整処理：

D. 変形例：

【0025】A. プロジェクタ概略構成：図1は、プロジェクタ10の概略構成図である。プロジェクタ10は、照明光学系100と、色光分離光学系200と、リレー光学系220と、3つの液晶ライトバルブ300R、300G、300Bと、クロスダイクロイックプリズム320と、投写レンズ340等を備えている。

【0026】照明光学系100は、光源110と、光量

調整部150と、第1のレンズアレイ121と、第2のレンズアレイ122と、偏光変換素子130と、重畳レンズ140とを備えている。光源110から射出された光線束は、光量調整部150を通り、第1のレンズアレイ121によって複数の微小な部分光線束に分割され、各部分光線束は第2のレンズアレイ122および重畳レンズ140によって照明対象である3つの液晶ライトバルブ300R、300G、300Bの光入射面上で重畳される。すなわち、第1のレンズアレイ121と、第2のレンズアレイ122と、重畳レンズ140とは、照明対象である3つの液晶ライトバルブ300R、300G、300Bをほぼ均一に照明するインテグレート照明光学系を構成する。偏光変換素子130は、非偏光な光を3つの液晶ライトバルブ300R、300G、300Bで利用可能な偏光方向を有する偏光光に揃える。

【0027】光量調整部150には光量制御部170が接続されている。光量制御部170は、光量センサ160から入力した信号に応じて、光量調整部150を透過する光量を調整する。これらの詳細は後述する。

【0028】色光分離光学系200は、照明光学系100から射出される照明光を、それぞれ異なる波長域の3色の光に分離する。第1のダイクロイックミラー202は、略赤色の光を透過させるとともに、透過された色の光よりも短波長側の色の光を反射する。第1のダイクロイックミラー202を透過したR光は、反射ミラー208で反射され、フィールドレンズ240を通してR用の液晶ライトバルブ300Rを照明する。フィールドレンズ240は、照明光学系からの複数の部分光線束がそれぞれ、R用のライトバルブを照明するように集光する。通常、各部分光線束が、それぞれ略平行な光線束となるように設定されている。他の液晶ライトバルブの前に設けられたフィールドレンズも同様である。

【0029】第1のダイクロイックミラーで反射されたG光とB光のうちで、G光は第2のダイクロイックミラー204によって反射され、フィールドレンズ234を通してG用の液晶ライトバルブ300Gを照明する。一方、B光は、第2のダイクロイックミラーを透過し、リレー光学系220を通過して、B用の液晶ライトバルブ300Bを照明する。

【0030】リレー光学系220は、入射側レンズ222と、第1の反射ミラー224と、リレーレンズ226と、第2の反射ミラー228と、射出側レンズ230（フィールドレンズ）とを備えている。照明光学系100および色光分離光学系200から射出されたB光は、入射側レンズ222によってリレーレンズ226の近傍で収束し、射出側レンズ230に向けて発散する。射出側レンズ230に入射する光線束の大きさは、入射側レンズ222に入射する光線束の大きさにほぼ等しくなるように設定されている。

【0031】B光の経路にリレー光学系220が設けら

れているのは、以下の理由による。すなわち、照明光学系100から射出された複数の部分光線束のそれぞれは発散光線束である。また、B光の経路は、リレー光学系220が配置されている経路に相当する分だけ他の色光の経路に比べて長い。従って、B光の経路中にリレー光学系220を設けない場合には、B光が照明するB用の液晶ライトバルブ300Bの照明領域は、他の色光が照明する液晶ライトバルブの照明領域に比べて大きくなり、B光の照明効率が低下する。すなわち、B光にリレー光学系220を設けているのは、B光の経路が他の色の光に比べて長いことによって発生する照明効率の低下を抑制するためである。

【0032】各色用の液晶ライトバルブ300R、300G、300Bは、与えられた画像情報に従って、それぞれの光入射面から入射した色光を変調し、変調した光を透過光として射出する。

【0033】クロスダイクロイックプリズム320は、各色用の液晶ライトバルブ300R、300G、300Bから射出される各色の変調光を合成してカラー画像を表す光を射出する。クロスダイクロイックプリズム320は、R光を反射するR光反射ダイクロイック面322と、B光を反射するB光反射ダイクロイック面324とを備えている。R光反射ダイクロイック面322とB光反射ダイクロイック面324とは、R光を反射する誘電体多層膜と、B光を反射する誘電体多層膜とを4つの直角プリズムの界面に略X字状に形成することにより設けられる。2つのダイクロイック面によって3色の変換光が合成されて、カラー画像を表す光が形成される。クロスダイクロイックプリズム320で生成された合成光は、投写レンズ340の方向に射出される。投写レンズ340は、この合成光の表す画像をスクリーンSCに投写する。

【0034】B. 光量調整部：図2は、光量調整部150の構造を示す説明図である。本図では、光量調整部150を、光源110側から見た視点で表している。

(a)は光量を調整していない状態を示す図である。すなわち、格子状の第1のレンズアレイ121が透過して見えている状態を表す。(b)は、遮光板を用いることにより、入射光を上下方向から遮る構造を示している。

(c)も、遮光板を用いており、入射光を左右方向から遮る構造を示している。(d)は、絞り機構により光を略円形状に遮る構造を示している。光量調整部150は、このように種々の構造を用いて構成することができる。また、図示する以外にも、例えば、電圧の印加等によって光の透過率を調整可能な液晶やガラス、フィルム、フィルタ等を用いることにより透過する光量を調整してもよい。

【0035】C. 光量調整処理：図3は、光量制御部170による光量調整処理のフローチャートである。まず、光量制御部170は、光量センサ160を用いてプ

プロジェクト外部の光量を検出する（ステップS100）。次に、光量調整部150の開口部の開口度を設定する（ステップS101）。そして、光量制御部170は、前ステップで設定した開口度に基づき光量調整部150を制御する（ステップS102）。以上の処理により、光量調整部150を透過する光量の調節を行うことが可能となる。前記ステップS101における設定は、図中のグラフで示すように、外部の光量が多くなるほど、開口度も大きくなるように設定する。こうすることにより、暗い環境では投写する光の明るさを抑えることができるため、利用者の目への負担を軽減させることができ、明るい部屋ではより明るい光を投写することにより、画像を鮮明に投写することが可能となる。なお、開口度は、グラフの実線で表すように、段階的に調整することとしてもよいし、点線や一点差線で示すように、連続的に調整することとしてもよい。なお、光量センサ160は、プロジェクト近傍の光量を検出してもよいし、本プロジェクトによって画像が投写されたスクリーンSC上の光量を検出してもよい。また、これらの両方を検出することにより、その光量比に応じて制御を行うこととしてもよい。

【0036】以上、本発明の実施の形態について実施例に基づき説明した。しかし、本発明は上述の実施例に限定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成をとることができる。以下、その変形例のいくつかについて説明する。

#### 【0037】D. 変形例：

（変形例1）：上記実施例および図1において、光量調整部150は、光源110と第1のレンズアレイ121の間に設けるものとした。しかし、その他にも、図1で示すように、例えば第1のレンズアレイ121と第2のレンズアレイ122の間（位置P1）、第2のレンズアレイ122と偏光変換素子130の間（位置P2）、偏光変換素子130と重畳レンズ140の間（位置P3）、クロスダイクロイックプリズム320と投写レンズ340の間（位置P4）、投写レンズ340内部（位置P5もしくは位置P6）等に設けることもできる。これらの位置で光量を調節可能とすれば、色光に分離する前、あるいは色光から合成した後の光に対して光量を調節できるため、色バランスを崩すことなく好適である。

【0038】なお、上記位置P2、P3に設ける場合は、偏光変換素子のストライプ上の開口面に沿って平行に遮光することが望ましい（図4参照）。

【0039】（変形例2）：また、上記実施例では、光量調整部150の制御を、光量制御部170と光量センサ160とを用いて自動で行うものとした。しかし、プロジェクト10に操作部を設けることにより、利用者が手で制御可能としてもよい。また、コンピュータ等とケーブルや無線で接続可能な構成とすることにより、遠

隔操作ができるようにしてもよい。

【0040】（変形例3）：投写レンズ340は、投写する画像のフォーカスを調整するため、フォーカス調節機構を備えていてもよい。これは、投写レンズ340を構成する複数のレンズの位置を前後に調節することにより行う。光量制御部170は、このフォーカス調節機構と連動して光量調整部150を制御することとしてもよい。こうすることにより、例えば、フォーカスをプロジェクト近くに合わせている場合は、プロジェクト10とスクリーンSCとの距離が近いと判断し、自動的に光量を落とし、フォーカスを遠くに合わせている場合は、距離が遠いと判断し、自動的に光量を上げるといった制御が可能となる。

【0041】また、投写レンズ340が、投写する光の投写面積を調節するズーム調整機構を備え、光量制御部170がズーム調整機構と連動して光量調整部150を制御することとしてもよい。こうすることにより、例えば、投写面積を大きくする場合には明瞭な画像を投写できるように光量を上げ、小さくする場合には眩しくないように光量を下げるといった制御が可能となる。

【0042】また、投写レンズ340は、通過する光束の絞り量を調節する絞り調節機構を備えていてもよい。絞り調節機構により通過する光束の絞り量を大きくすると、入射角度の大きい光を遮断することとなり、コントラストを向上させることができるためである。光量制御部170が、この絞り調節機構と連動して光量調整部150を制御可能であれば、光量に応じて容易にコントラストの向上を図ることが可能となる。この場合、光量調整部150は、投写レンズ340よりも前段に位置している必要がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】プロジェクト10の概略構成図である。

【図2】光量調整部150の構造を示す説明図である。

【図3】光量制御部170による光量調整処理のフローチャートである。

【図4】偏光変換素子130を遮光する一例を示す説明図である。

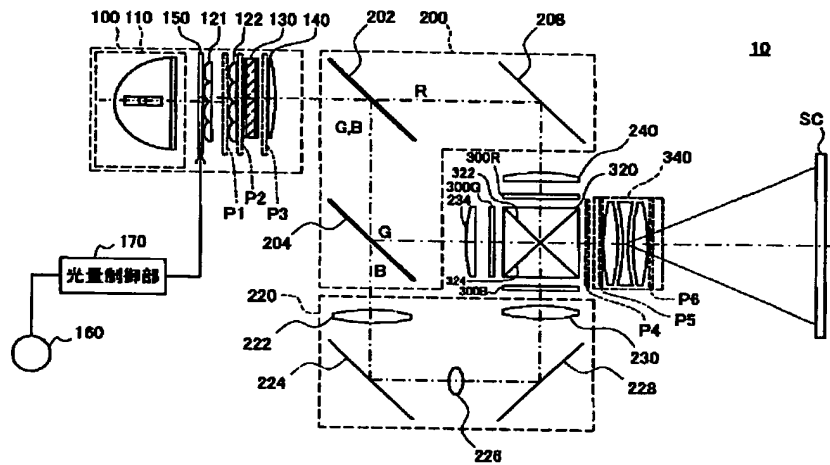
#### 【符号の説明】

10…プロジェクト  
100…照明光学系  
110…光源  
121…第1のレンズアレイ  
122…第2のレンズアレイ  
130…偏光変換素子  
140…重畳レンズ  
150…光量調整部  
200…色光分離光学系  
202…第1のダイクロイックミラー  
204…第2のダイクロイックミラー  
208…反射ミラー

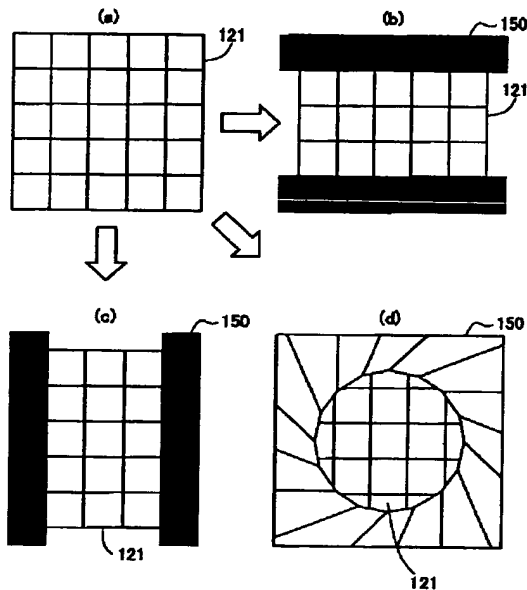
220…リレー光学系  
222…入射側レンズ  
224…第1の反射ミラー  
226…リレーレンズ  
228…第2の反射ミラー  
230…射出側レンズ

234…フィールドレンズ  
240…フィールドレンズ  
300R, 300G, 300B…液晶ライトバルブ  
320…クロスダイクロイックプリズム  
340…投写レンズ

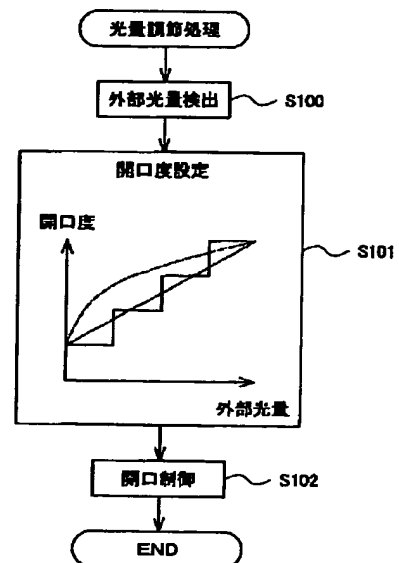
【図1】



【図2】

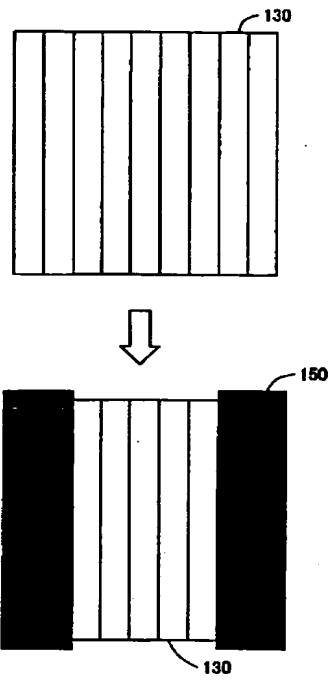


【図3】





【図 4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**